

Regulation of voltage applied to sacrificial anode in water pipe comprises use of sacrificial anode material in water

Patent number: DE10146961
Publication date: 2003-04-10
Inventor:
Applicant: SCZESNY CHRISTINE (DE)
Classification:
- international: **C02F1/46**; C02F1/461; G01N27/08; **C02F1/46**;
C02F1/461; G01N27/06; (IPC1-7): G01N27/416;
C02F1/46
- european: C02F1/46C
Application number: DE20011046961 20010924
Priority number(s): DE20011046961 20010924

Report a data error here

Abstract of **DE10146961**

In a galvanic process to reduce limestone scale in water pipes a sensor continually monitors one parameter in flowing water in the vicinity of an electrode array. The value detected is passed to an electronic control unit and converted to a current applied at the sacrificial anode. The concentration of sacrificial anode material in the water is continually regulated by permanently varying the voltage. An Independent claim is also included for a zinc electrode array and its use in the supply of drinking water, process water, mineral water supply pipes and process water supply pipes.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑲ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 46 961 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
G 01 N 27/416
C 02 F 1/46

⑳ Aktenzeichen: 101 46 961.6
㉔ Anmeldetag: 24. 9. 2001
㉕ Offenlegungstag: 10. 4. 2003

㉗ **Anmelder:**
Sczesny, Christine, 10777 Berlin, DE

㉘ **Vertreter:**
Schneiders & Behrendt Rechts- und Patentanwälte,
44787 Bochum

㉚ **Erfinder:**
Erfinder wird später genannt werden

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤④ Verfahren zur galvanischen Behandlung von wässrigen strömenden Medien
- ⑤⑦ Verfahren zur galvanischen Behandlung von wässrigen strömenden Medien in einer Elektrodenanordnung, in Form einer Opferanode, worin a) mindestens ein Sensor permanent meßbare Parameter des wässrigen strömenden Mediums im Bereich der Elektrodenanordnung detektiert, b) die Meßwerte als elektrische Signale an eine elektronische Steuereinheit weitergegeben werden, c) die elektronische Steuereinheit die elektrischen Signale in eine variable Potentialspannung umwandelt, d) die Potentialspannung an der Opferanode anliegt und e) die Konzentration des Opferanodenmaterials im wässrigen strömenden Medium durch die permanent variable Potentialspannung geregelt wird. Zusätzlich ergibt sich eine spezielle Elektrodenanordnung und die Verwendung des Verfahrens in Trink-, Brauch-, Mineral- oder Prozeßwasserleitungen.

DE 101 46 961 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur galvanischen Behandlung von wässrigen strömenden Medien in einer Elektrodenanordnung, in Form einer Opferanode, sowie deren Verwendung.

5 [0002] Galvanische Flüssigkeitsbehandlungsgeräte dienen zur Aufbereitung von Flüssigkeiten. Besondere Bedeutung in diesem Zusammenhang hat dabei die Anwendung in physikalischen Wasserbehandlungsgeräten, die zur Verringerung von Kalksteinbildung in offenen oder geschlossenen Leitungssystemen eingesetzt werden. Der Bildung von schädlichen Verkrustungen z. B. durch Calciumcarbonat-(Kalk)-Ablagerungen (Kesselstein) in Rohrleitungen und Armaturen soll durch galvanische Behandlung, d. h. durch Abgabe von Ionen in die Flüssigkeit, begegnet werden. Diese arbeiten nach dem Prinzip, dass Elektroden aus Metallen mit unterschiedlichen elektrochemischen Potentialen in den Flüssigkeitsstrom gebracht werden. Zwischen den Elektroden wird eine Potentialdifferenz aufgebaut, die zu einem Korrosionsstrom führt. Dieser löst die aus dem unedleren Metall bestehende Opferanode, die häufig aus Zink bestehen kann, auf, das heißt, es kommt zur Bildung von Zinkionen. Durch die im Wasser nunmehr enthaltenen Zinkionen wird die Kristallkeimbildung bzw. das Kristallwachstum des Calciumkarbonats in der Calcitmodifikation (Kesselstein) gehemmt und als Aragonitmodifikation gefördert. Als weiterer Effekt tritt an der Kathode, welche durch die in der Regel aus Kupfer oder Messing bestehende Wandung der Elektrodenkammer gebildet wird, wegen der dort stattfindenden Sauerstoffreduktion eine erhöhte Alkalität auf, wodurch bereits geringste Mengen von dort vorhandenem Kalk ausfallen. Diese Kalkspezies wirken dann ebenfalls als freie Kristallisationszentren und verhindern damit weitere Ablagerungen.

20 [0003] Die EP 1 046 616 A2, offenbart eine verbesserte Elektrodenanordnung zur galvanischen Behandlung von strömenden Medien, mit einer zylindrischen Elektrodenkammer, die in eine Leitung eingliederbar ist und dabei in axialer Richtung vom Medium durchströmbar ist, und in der coaxial mindestens eine Elektrode angebracht ist, wobei jeweils die Innenwandung der Elektrodenkammer und die Außenwandung der Elektrode die aktiven umströmbaren Elektrodenflächen aufweisen. Diese wird bei eher geringen Fließgeschwindigkeiten und eher geringer Härte des Wassers eingesetzt.

25 [0004] Aus P. P. Coetzee, M. Yacoby, S. Howell, S. Mubenga, Water SA, Vol. 24 No. 1, Jan. 1998, p. 77-84 "Scale reduction and scale modification effects induced by Zn and other metal species in physical water treatment" ist bekannt, daß die Abgabe von "frisch erzeugten Zn^{2+} Ionen" an das Wasser einen gravierenden Einfluß auf die Kinetik der Kalkkristallbildung hat und wesentlich die Morphologie, Calcit- oder Aragonitmodifikation, der gebildeten Kalkkristalle bestimmt. Dabei genügen Spurenkonzentrationen von Zn^{2+} , jedoch werden die Effekte erst ab einem bestimmten Massenverhältnis Zn/Ca deutlich meßbar.

30 [0005] Bei bekannten Verfahren und Vorrichtungen kann nicht verhindert werden, daß z. B. Zinkionen aus den Armaturen, im speziellen bei Armaturen aus Rotguß, herausgelöst, und diese Armaturen über die Zeit spröde und unbrauchbar werden. Außerdem kann bei hohen Fließgeschwindigkeiten und/oder hohen Wasserhärten der gewünschte Effekt, der bekannten Verfahren und Vorrichtungen, die Kristallisation des Kalks (Calcitbildung) nur bedingt begrenzen. Für diese unterschiedlichen Anwendungen wäre es jedoch wünschenswert, daß die Behandlung von wässrigen strömenden Medien deutlich verbessert wird.

35 [0006] Angesichts dieser Problematik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, welche die Nachteile des Standes der Technik beseitigt.

40 [0007] Die Aufgabe wird dementsprechend durch ein Verfahren zur Behandlung von wässrigen strömenden Medien gelöst, indem eine erhöhte Konzentration des aktiven Anodenmaterials im wässrigen Medium vorhanden ist, um die Bildung des im Wasser löslichen Kalks zu reduzieren.

[0008] Ein Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur galvanischen Behandlung von wässrigen strömenden Medien in einer Elektrodenanordnung, in Form einer Opferanode, worin

- 45 a) mindestens ein Sensor permanent meßbare Parameter des strömenden Mediums an der Elektrodenanordnung detektiert,
- b) die Meßwerte als elektrische Signale an eine elektronische Steuereinheit weitergegeben werden,
- c) die elektronische Steuereinheit die elektrischen Signale in eine Potentialspannung umwandelt,
- d) die Potentialspannung an der Elektrode anliegt und
- 50 e) die Konzentration des Opferanodenmaterials im strömenden wässrigen Medium durch die permanent variable Potentialspannung geregelt wird.

55 [0009] Das Verfahren mit derartigen Elektrodenanordnungen ist grundsätzlich zur Aufbereitung von wässrigen strömenden Flüssigkeiten geeignet. Als wässrige strömende Medien werden Trink-, Mineral-, Brauch-, Prozesswasser oder ähnliche bezeichnet. Besonders geeignet ist das Verfahren für die Anwendung in physikalischen Wasserbehandlungsgeräten, die zu einer starken Reduktion oder vollständigen Hemmung der Kalksteinbildung (Kesselstein) in offenen oder geschlossenen Leitungssystemen dienen. Der Bildung von schädlichen Verkrustungen durch Calciumkarbonat-(Kalk)-Ablagerung (Calcit) in Rohrleitungen und Armaturen soll durch die zusätzliche Abgabe von Ionen in die wässrige strömende Flüssigkeit, gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren, begegnet werden.

60 [0010] Aus Untersuchungen, der Anmelderin ergab sich ein Zusammenhang zwischen der elektrischen Leitfähigkeit des Wassers und dem Anteil an Härtebildnern bzw. der Wasserhärte selbst, die definiert ist als Gesamthärte sowie der darin enthaltenen Karbonathärte. Hierzu wurden mehr als 200 Wasseranalysen von unterschiedlichen Wasserversorgern aus dem gesamten Bundesgebiet statistisch ausgewertet. Wegen der Zufälligkeit der regionalen Quellen für die Wasseranalysen kann eine Verallgemeinerung der statistischen Aussagen angenommen werden. Zur Vereinfachung und zur besseren Überschaubarkeit wurden die Wässer nach ihren Werten für die elektrische Leitfähigkeit in sechs Gruppen zusammengefaßt:

Tabelle 1

Gruppe	Elektrische Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	Anteil der Gruppe (Anzahl der Werte) [in %]
1	200 bis 399	17,6
2	400 bis 599	30,6
3	600 bis 799	31,6
4	800 bis 999	13,5
5	1000 bis 1199	3,1
6	ab 1200	3,6

[0011] Aus Tabelle 1 ist zu entnehmen, daß ca. 62% aller Wasseranalysen eine elektrische Leitfähigkeit im Bereich von 400 bis 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ aufweisen. Der prozentuale Anteil von Werten mit einer elektrischen Leitfähigkeit im Bereich von 200 bis 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ betrug knapp 18%. Auf die elektrische Leitfähigkeit im Bereich von 800–999 $\mu\text{S}/\text{cm}$ entfielen 13,5%. Auf die Gruppen 5 und 6 mit elektrischen Leitfähigkeiten von 1000–1200 bzw. mehr als 1200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ entfielen jeweils nur ca. 3%.

[0012] Überraschenderweise konnte eine Korrelation zwischen der elektrischen Leitfähigkeit des Wassers und der Gesamthärte sowie der Karbonathärte gefunden werden. Sonstige Ionen spielen in diesem Zusammenhang eine untergeordnete Rolle. Die jeweiligen Mittelwerte sind in der Fig. 1 graphisch dargestellt: Hieraus ist ersichtlich, daß zwischen der elektrischen Leitfähigkeit des Wassers und der Gesamthärte in allen untersuchten Bereichen eine direkte Proportionalität besteht. Die Karbonathärte nimmt bis etwa 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ebenfalls proportional mit der Leitfähigkeit zu. Bei höheren Werten für die elektrische Leitfähigkeit spielen u. a. regionale bzw. geogene Einflüsse in der Wasserzusammensetzung eine besondere Rolle wie z. B. sehr hohe Gehalte an Chlorid und/oder an Sulfat.

[0013] Neben der elektrischen Leitfähigkeit und der Gesamt- sowie der Karbonathärte wurden als wichtigste Härtebildner die Kationen des Calciums und die Anionen Chlorid und Sulfat ausgewertet, die wiederum mit der Äquivalentleitfähigkeit dieser Ionen den Hauptanteil zur elektrischen Leitfähigkeit des Wassers beitragen. Die Mittelwerte für die genannten Parameter wurden in Tabelle 2 zusammengefaßt (siehe auch Fig. 2), die aus der Gesamtzahl der Einzelanalysen ermittelt worden sind.

Tabelle 2

Statistische Auswertung von Wasseranalysen

Elektrische Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	Elektrische Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	Gesamthärte [°dH]	Karbonathärte [°dH]	Calcium [mg/l]	Chlorid [mg/l]	Sulfat [mg/l]
200 bis 399	331,4 \pm 50	8,0 \pm 1,5	5,9 \pm 1,9	47,3 \pm 11	17,7 \pm 8	34,0 \pm 24
400 bis 599	508,0 \pm 57	12,9 \pm 2,8	9,2 \pm 2,6	70,7 \pm 20	29,2 \pm 16	54,4 \pm 34
600 bis 799	695,0 \pm 62	17,3 \pm 3,5	11,8 \pm 4,0	99,6 \pm 18	40,7 \pm 21	83,2 \pm 56
800 bis 999	892,3 \pm 62	20,3 \pm 3,4	14,0 \pm 4,3	140,6 \pm 79	84,8 \pm 48	118,1 \pm 65
1000 bis 1199	1077,8 \pm 61	25,7 \pm 3,8	11,4 \pm 2,2	155,9 \pm 21	82,3 \pm 40	155,8 \pm 81
ab 1200	1341,3 \pm 81	28,9 \pm 7,7	11,9 \pm 4,0	152,1 \pm 50	151,1 \pm 76	239,4 \pm 103

[0014] Aus der graphischen Darstellung der Werte in Fig. 2 ist ersichtlich, daß bei Werten von bis etwa 1200 $\mu\text{S}/\text{cm}$, also für 96,4% aller Einzelanalysen, für die elektrische Leitfähigkeit ebenfalls eine direkte Proportionalität zur Konzentration an Calcium besteht. Darüber hinaus nimmt der Wert für Calcium nicht weiter zu. Die Messung der elektrischen Leitfähigkeit kann deshalb bis zu Werten von etwa 1200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ auch als Basis zur Abschätzung der Calciumkonzentration genutzt werden. Diese statistisch nachgewiesene Proportionalität zwischen dem meßtechnisch leicht erfaßbaren Parameter der elektrischen Leitfähigkeit des Wassers und der Konzentration der wichtigsten Härtebildner, und somit der Wasserhärte selbst, ist eine erfindungsgemäße Ausführung, für die elektrolytisch gesteuerte Wasserbehandlung.

[0015] Das minimale Verhältnis Zn/Ca wird mit $0,06 \times 10^{-3}$ angegeben. Eine deutliche Reduktion der Bildung von Kesselstein wird bei einem Verhältnis Zn/Ca von $0,67 \times 10^{-3}$ erreicht. Es sind Vorgabewerte für die zu erzeugenden Zinkkonzentrationen in Abhängigkeit der Calciumkonzentration über einen breiten Bereich der Calciumkonzentration von 1–400 mg/l, ermittelt worden. Zusätzlich konnte nachgewiesen werden, daß die elektrische Leitfähigkeit und die Calciumkonzentration miteinander korrelieren. Gemäß der Fig. 3 können die Vorgabewerte für die minimale Zinkkonzentration auch durch die Messung der elektrischen Leitfähigkeit ermittelt werden. Da in den Ausnahmefällen (3,6%) die sehr hohe elektrische Leitfähigkeit ($\geq 1200 \mu\text{S}/\text{cm}$) im Wesentlichen durch sehr hohe Werte für Chlorid und Sulfat bedingt waren, und nicht durch Calcium, wird das Verhältnis Zink/Calcium in diesen Fällen eher günstiger ausfallen, so daß auch hier die Regelung der Elektrolyse über die Meßwerte für die elektrische Leitfähigkeit erfolgen kann.

[0016] In einer weiteren Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden mindestens zwei permanent meßbare Parameter des strömenden Mediums über Sensoren gemessen. Vorteilhafterweise können damit Schwankungen oder Störungen eines Sensors kompensiert werden.

[0017] Für das erfindungsgemäße Verfahren können als Parameter die elektrische Leitfähigkeit, die Fließgeschwindigkeit, die Ionenkonzentration von Calcium, Magnesium, Chlorid, Sulfat und gegebenenfalls weiteren Ionen in dem wässrigen strömenden Medium herangezogen werden.

[0018] Vorteilhafterweise ist einer der Meßparameter die Fließgeschwindigkeit und/oder ein weiterer die elektrische Leitfähigkeit. Hierdurch wird gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren eine permanent regelbare Potentialspannung gewährleistet, die die Kristallisation des Kalks in der Aragonitmodifikation fördert. Die Meßsensoren sind grundsätzlich vor der Elektrodenanordnung angebracht.

[0019] Die von den Sensoren gemessenen Parameter können als elektrische oder mechanische Meßwerte detektiert werden.

[0020] Die gemessenen Werte werden als elektrische Signale in einer Steuereinheit verarbeitet und in eine elektrische Potentialspannung transformiert, um eine ausreichende Ionenkonzentration des Opferanodenmaterials bereitzustellen, die die Aragonitkristallisation fördert. Hierbei kann die elektronische Steuereinheit die elektrischen Signale in eine variable oder konstante Potentialspannung umwandeln. Einer der Meßsensoren sollte zwingend die Fließgeschwindigkeit messen. Bei einer Erhöhung der Fließgeschwindigkeit und der damit implizierten Erhöhung der Calciumcarbonatkonzentration wird der Meßwert über die Steuereinheit in eine Potentialspannung übertragen die die Ionenkonzentration des Opferanodenmaterials im wässrigen strömenden Medium ansteigen läßt. Somit ist immer die optimale Ionenkonzentration der Opferanodenmaterials im strömenden wässrigen Medium gegeben.

[0021] Hierdurch ergibt sich der Vorteil gegenüber dem bekannten Verfahren, daß immer eine ausreichenden Menge an Kristallisationskeimen, die durch die Ionen des Opferanodenmaterials im wässrigen Medium gebildet werden, vorhanden sind. Gemäß dem Verfahren regelt die Steuereinheit bei nicht strömendem Medium die Potentialspannung auf Null herunter, so daß eine Elektrolyse vermieden wird.

[0022] Die elektronische Steuereinheit beschreibt zur Regelung der Potentialspannung z. B. eine Hüllkurve, in dem die Potentialspannung der Opferanode in Abhängigkeit der Calciumkonzentration (mg/l.) mit der Konzentration des Opferanodenmaterials korreliert. In einer bevorzugten Ausführungsform wird als Anode Zink verwendet und die entsprechende Berechnung hierauf ausgelegt. Die Konzentration des Calciums für die Hüllkurve liegt in einem Bereich von 1 bis 400 mg/l, Calcium und die des Zinks in einem Bereich von 1 bis 400 µg/l.

[0023] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird als Meßparameter die Fließgeschwindigkeit gemessen. Die elektronische Steuereinheit gibt entsprechend einem Schaltmechanismus mit mindestens 6 Stufen, permanent einen gleichbleibenden Spannungswert gemäß der gewählten Stufe ab. Die 6 Stufen sind den in Tabelle 1 aufgeführten unterschiedlichen Gruppen zugeordnet, die jeweils einem elektrischen Leitfähigkeitsintervall entsprechen. Jeder der gleichbleibenden Spannungswerte ist proportional dem maximalen Wert der elektrischen Leitfähigkeit einer jeden Gruppe, gemäß der Tabelle 1. Hierdurch wird gewährleistet, daß kleinere Schwankungen der elektrischen Leitfähigkeit keine Auswirkungen haben und die Zinkkonzentration immer so gewählt ist, daß eine genügend hohe Anzahl von Kristallisationskeimen in der Flüssigkeit vorhanden ist. Sinkt die Fließgeschwindigkeit unter einen Schwellenwert ab, wird die gleichbleibende Spannungsabgabe, in Abhängigkeit der Fließgeschwindigkeit, elektronisch unterbrochen.

[0024] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird als Meßparameter die Fließgeschwindigkeit und/oder die elektrische Leitfähigkeit gemessen. Die elektronische Steuereinheit wandelt die entsprechend eingehenden elektrischen Signale in eine variable Potentialspannung um.

[0025] Die theoretische Grundlage für die galvanische Erhöhung der Zinkkonzentration durch das Anlegen eines äußeren Potentials an die Zinkopferanode stellt das Faraday Gesetz dar:

$$I = \frac{nmF}{Mt}$$

I = Elektrolysestrom

m = umgesetzte Stoffmenge (Masse)

F = Faradaykonstante (96485 Asmol⁻¹)

M = Molmasse des umgesetzten Stoffes (M_{Zn} = 65,37 g mol⁻¹)

t = Zeitdauer der Elektrolyse

[0026] Der Elektrolysestrom kann entweder a) über eine geeignete elektronische Schaltung konstant vorgehalten werden oder b) durch Anlegen eines ausreichend hohen äußeren Potentials eingestellt werden. In beiden Fällen spielt der elektrische Widerstand des Wassers, durch das der Strom fließen soll, eine entscheidende Rolle. Den Zusammenhang zwischen dem angelegten Potential und dem resultierenden Strom liefert das Ohmsche Gesetz:

$$R = \frac{U}{I}$$

R = elektrischer Widerstand (Gleichstrom)

U = angelegtes Potential

I = Strom.

[0027] Durch die Messung der elektrischen Leitfähigkeit und der Fließrate des Mediums wird das anzulegende Potential über die Steuereinheit so geregelt, daß die für die Wasserbehandlung jeweils erforderliche Konzentration des Opferanodenmaterials an das Wasser abgegeben wird.

[0028] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine modifizierte Elektrodenanordnung zur galvanischen Behandlung von wässrigen strömenden Medien, wie sie in der EP 1 046 616 A2, offenbart ist, die eine zylindri-

sche Elektrodenkammer enthält und in eine Leitung eingliederbar ist, damit in axialer Richtung vom Medium durchströmbar ist und in der coaxialen Richtung mindestens eine Opferanode angebracht ist, wobei jeweils die Innenwandung der Elektrodenkammer und die Außenwandung der Opferanode aktive strömbare Opferanodenfläche aufweisen, worin die Opferanode kegelförmig ausgebildet ist, mit einem in Strömungsrichtung zunehmenden Durchmesser und daß mindestens zwei Meßsensoren, die Wasserparameter permanent an der Elektrodenanordnung detektieren. Die Opferanode ist mit der Steuereinheit über eine gegen das wässrige Medium und die Wandung der zylinderförmigen Elektrodenkammer isolierte Leitung verbunden und über die Steuereinheit wird auf der Basis der von den Meßsensoren detektierten Parameter die Potentialspannung an der Anode bzw. der Elektrolysestrom, der innerhalb der Elektrodenanordnung über das wässrige Medium fließt, geregelt, um die Konzentration des Opferanodenmaterials in dem wässrigen strömenden Medium zu regulieren.

[0029] Die Messung der Sensoren kann vor oder hinter der Elektrodenanordnung erfolgen. Bevorzugt wird vor der Elektrodenanordnung gemessen.

[0030] Ein Ausführungsbeispiel zur Behandlung von Flüssigkeiten mit der erfindungsgemäßen Anordnung ist im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert:

Hierzu zeigt Fig. 4 eine Schemaskizze von einer erfindungsgemäßen Anordnung der ausgestalteten Wasserbehandlungsvorrichtung mit Steuereinheit, Meßsensoren und Elektrodenanordnung, die als Ganzes mit dem Bezugszeichen 1 versehen ist.

[0031] Die Wasserbehandlungsvorrichtung 1 besteht aus einer Elektrodenanordnung 2, die vorzugsweise ein aus Messing oder Rotguß bestehendes Rohrgehäuse 3 aufweist, in welchem stirnseitig Gewindeanschlußarmaturen 4 eingeschraubt sind. Diese sind an ein Leitungsnetz 5 anschließbar, wobei die Strömungsrichtung des durchfließenden Wassers mit den Pfeilen angedeutet ist. Das Rohrgehäuse 3 bildet im mittleren Bereich eine Elektrodenkammer 6, wobei die Innenwandung des Rohrgehäuses 3 die aktive Elektrodenfläche darstellt. Koaxial innerhalb dieser Elektrodenkammer 6 ist eine kegelförmige Elektrode 7 angebracht. Diese ist hier als eine aus Zink bestehende Opferanode ausgebildet. Die Halterung der Elektrode 7 erfolgt über Elektrodenhalterungen 8 wobei durch eine der Halterungen 8 die isolierte Leitung 9 der Steuereinheit 10 zur Anode 7 geführt wird. Die Elektrodenhalterungen 8 dienen gleichzeitig als Strömungsberuhigungsmittel, die mit in axialer Richtung durchgehenden Strömungskanälen ausgebildet sind. Die Verbindungen von Elektrode 7 und den Elektrodenhalterungen 8 sind als Schraubverbindungen mit Haltezapfen 7a und korrespondierenden Aufnahmebohrungen ausgebildet. Eine zweite isolierte Leitung 9a wird von der Steuereinheit 10 an das Metallgehäuse der Elektrodenkammer geführt. An dem oberen Anschlußstück 4 sind mittig im Strömungsquerschnitt zwei Meßsensoren 11 vor der Elektrodenanordnung fixiert. Die an die Steuereinheit 10 gesendeten elektrischen Signale der Meßsensoren 11 werden in eine Potentialspannung umgerechnet und diese liegt über die Leitungen 9 und 9a zwischen der Opferanode und dem Gehäuse der Elektrodenkammer an. Die Potentialspannung steigt mit erhöhter Fließgeschwindigkeit und einer erhöhten elektrischen Leitfähigkeit. Wird eine niedrige oder keine Fließgeschwindigkeit des wässrigen strömenden Mediums detektiert wird die Potentialspannung in gleichem Maß reduziert und die Ionenkonzentration in dem Medium herabgesetzt.

[0032] In einer bevorzugten Ausführungsform wird als Opferanodenmaterial ein Zink enthaltendes Metall oder Zink verwendet. In weiteren Ausführungsformen können ebenfalls Materialien aus der Gruppe von Mg, Zn oder Al verwendet werden. Das Verhältnis von Zink zu Calcium ist bei einem Wert von $0,67 \times 10^{-3}$ zwischen beiden Elementen ausreichend, um eine deutliche Reduktion der Calciumcarbonatbildung in Form von "Kesselstein" zu erzielen. Zink hat den Vorteil, daß bereits geringe Konzentrationen im wässrigen strömenden Medium ausreichen, um den gewünschten Effekt zu erzielen und Zink des weiteren keinen Richtlinien, gemäß der TWVO (Trinkwasserverordnung), mehr unterliegt.

[0033] Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung befinden sich mindestens zwei permanent detektierende Meßsensoren, einer für die elektrische Leitfähigkeit, ein weiterer für die Fließgeschwindigkeit an der Opferanodenanordnung. Bevorzugt wird die Anordnung der Meßsensoren vor der Opferanodenvorrichtung angebracht. Im Falle, daß keine Fließgeschwindigkeit des wässrigen strömenden Mediums gemessen wird, wird die Potentialspannung vollständig reduziert, so daß die elektronische Steuereinheit nur bei einer Fließgeschwindigkeit, die größer Null ist, eine Potentialspannung aufbaut. Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens und der Vorrichtung ist, daß die unterschiedlichsten Kristallisationskeime der unterschiedlichen Zinkspezies wie z. B. $\text{ZnO}(\text{OH})$, ZnCO_3Aqua , $\text{Zn}(\text{CO}_3)_2^{2-}$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Zn}(\text{OH}^+)$, ZnHCO_3 u. ä. vorhanden sind. Dabei ist eine Minimalkonzentration an Zinkionen erforderlich, die aber um Größenordnungen kleiner ist als die Konzentration der Härtebildner, da die gebildeten Zinkspezies als Kristallisationskeime für eine größere Vielzahl der gelösten Härtebildner dienen. Durch das $\text{ZnO}(\text{OH})$ ist ein basisches Medium geschaffen worden, wodurch der pH-Wert partiell erhöht wird. Als Folge wird dies zur Bildung von Kohlensäure angeregt. Durch das Kalk-Kohlensäuregleichgewicht des Wassers bedingt wird gleichzeitig die Bildung von Calciumkarbonat (Kalk) ausgelöst. Es entsteht ein mikrokristallines Gel oder Kolloid. Damit wird die Kristallbildung im Wasser initiiert. Der Kalk entsteht zuerst an Stellen mit Turbulenzen und besonderer hydronamischer Belastung im Wasser, z. B. an Aufprallflächen und bei Richtungsänderungen. Durch das Überangebot an galvanisch erzeugten Zinkionen in Wasser und den daraus gebildeten Kristallisationskeimen mit einer wesentlich größeren Oberfläche im Vergleich zur Oberfläche der Rohrwand, kristallisiert der im Wasser gelöste Kalk überwiegend an den Kristallisationskeimen im Wasser aus. Die Kristalle können im Wasser wachsen und werden mit dem Wasserstrom ausgeschwemmt. Durch die elektrolytisch initiierte Kristallisation mit dem Überangebot an Kristallisationskeimen und dem schnellen Kristallwachstum im Wasser entsteht überwiegend ein Calciumkarbonat in der Kristallform "Aragonit". Diese bildet nadelförmige Kristalle, die kein festes Haftvermögen für Oberflächen besitzen, im Gegensatz zu dem als "Kesselstein" bekannten Calciumcarbonat in der Calcitmodifikation.

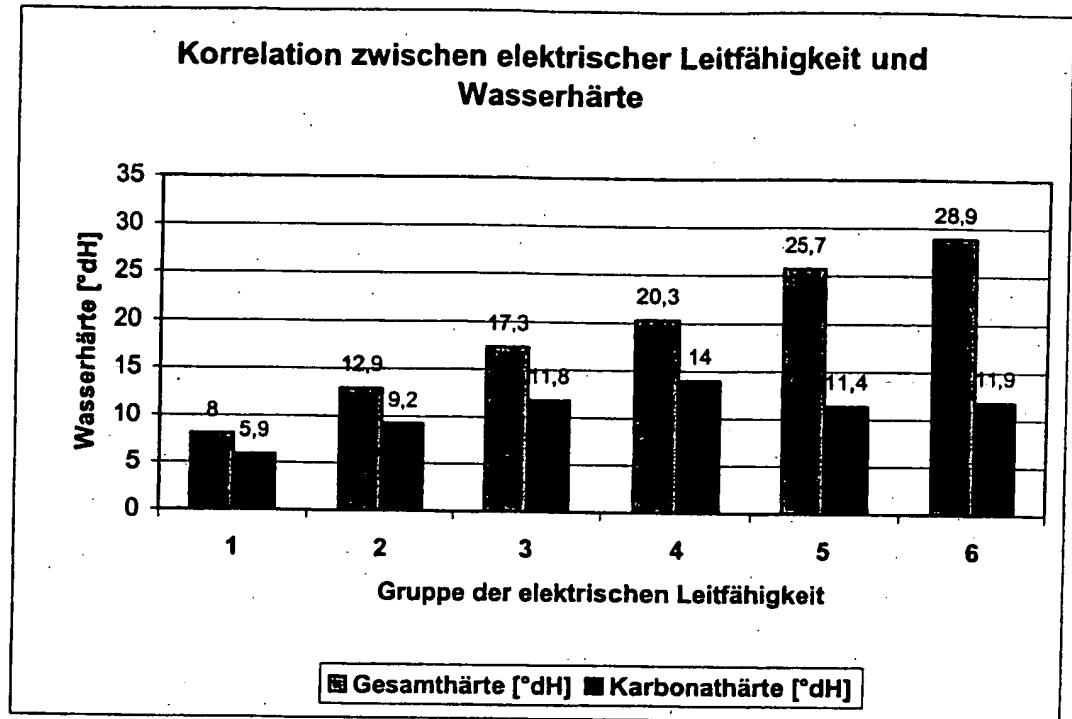
Patentansprüche

1. Verfahren zur galvanischen Behandlung von wässrigen strömenden Medien in einer Elektrodenanordnung, in Form einer Opferanode, **dadurch gekennzeichnet**, daß

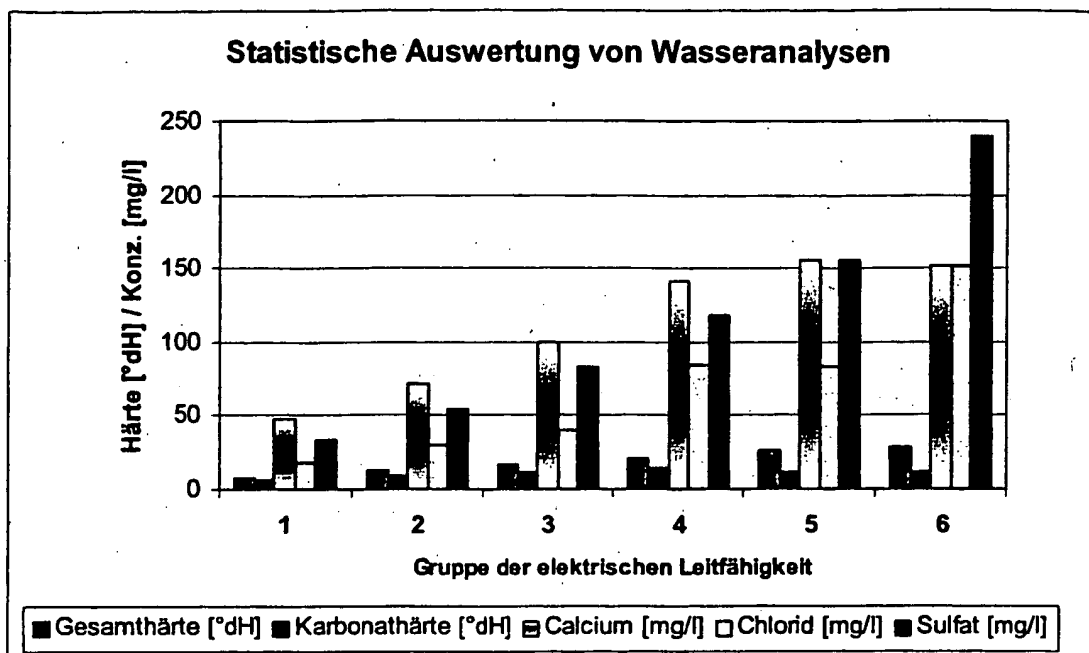
a) mindestens ein Sensor permanent meßbare Parameter des wässrigen strömenden Mediums im Bereich der

- Elektrodenanordnung detektiert,
 b) die Meßwerte als elektrische Signale an eine elektronische Steuereinheit weitergegeben werden,
 c) die elektronische Steuereinheit die elektronischen Signale in eine Potentialspannung umwandelt,
 d) die Potentialspannung an der Opferanode anliegt und
 e) die Konzentration des Opferanodenmaterials im wässrigen strömenden Medium durch die permanent variable Potentialspannung geregelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Steuereinheit die elektronischen Signale in eine konstante Potentialspannung umwandelt, die an der Opferanode anliegt.
 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Steuereinheit die elektronischen Signale in eine variable Potentialspannung umwandelt, die an der Opferanode anliegt.
 4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Sensoren permanent meßbare Parameter des wässrigen strömenden Mediums detektieren.
 5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Sensor vor der Elektrodenanordnung detektiert.
 6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein permanent gemessener Parameter die elektrische Leitfähigkeit des wässrigen strömenden Mediums ist.
 7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein weiterer permanent gemessener Parameter die Fließgeschwindigkeit des wässrigen strömenden Mediums darstellt.
 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß beim Ansteigen der Fließgeschwindigkeit oder der Erhöhung der elektrischen Leitfähigkeit die Konzentration des Opferanodenmaterials im wässrigen strömenden Medium permanent, elektrolytisch angepaßt wird.
 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Opferanode eine Zinkanode verwendet wird.
 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Konzentration des Calciums in einem Bereich von 1 bis 400 mg/l, liegt.
 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Zinkkonzentration in einem Bereich von 1 bis 400 µg/l liegt.
 12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei nicht vorhandener Fließgeschwindigkeit des strömenden wässrigen Mediums keine äußere Potentialspannung anliegt.
 13. Vorrichtung für ein Verfahren zur galvanischen Behandlung von wässrigen strömenden Medien, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrodenanordnung in einer zylindrischen Elektrodenkammer, die in eine Leitung eingliederbar ist und dabei in axialer Richtung vom Medium durchströmbar ist und in der coaxial mindestens eine Opferanode angebracht ist, wobei jeweils die Innenwandung der Elektrodenkammer und die Außenwandung der Elektrode die aktiven und strömbareren Elektrodenflächen aufweisen und die Elektrode kegelförmig ausgebildet ist und einen in Strömungsrichtung zunehmendem Durchmesser hat und mindestens ein Meßsensor die meßbaren Parameter an der Elektrodenanordnung detektiert und mit einer Leitung zur Elektrodenkammer ausgebildet ist, die mit der Opferanode verbunden ist.
 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlüsse zwischen Steuereinheit und Opferanode eine elektrische Isolierung aufweisen.
 15. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Opferanode aus zinkhaltigem Metall besteht.
 16. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrodenkammer aus einem kupferhaltigen Metall besteht.
 17. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Meßsensor vor oder hinter der Elektrodenanordnung angebracht sind.
 18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Meßsensoren vor der Elektrodenanordnung angebracht sind.
 19. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung in Brauch-, Speise- oder Trinkwasserleitungen zur Kalkreduktion eingesetzt wird.

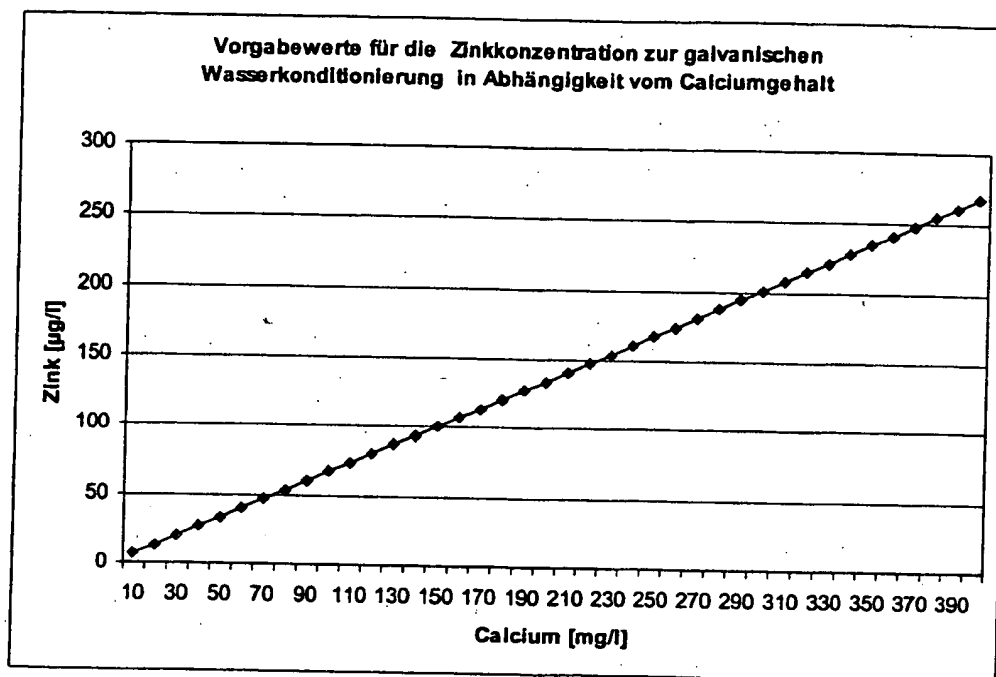
Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen



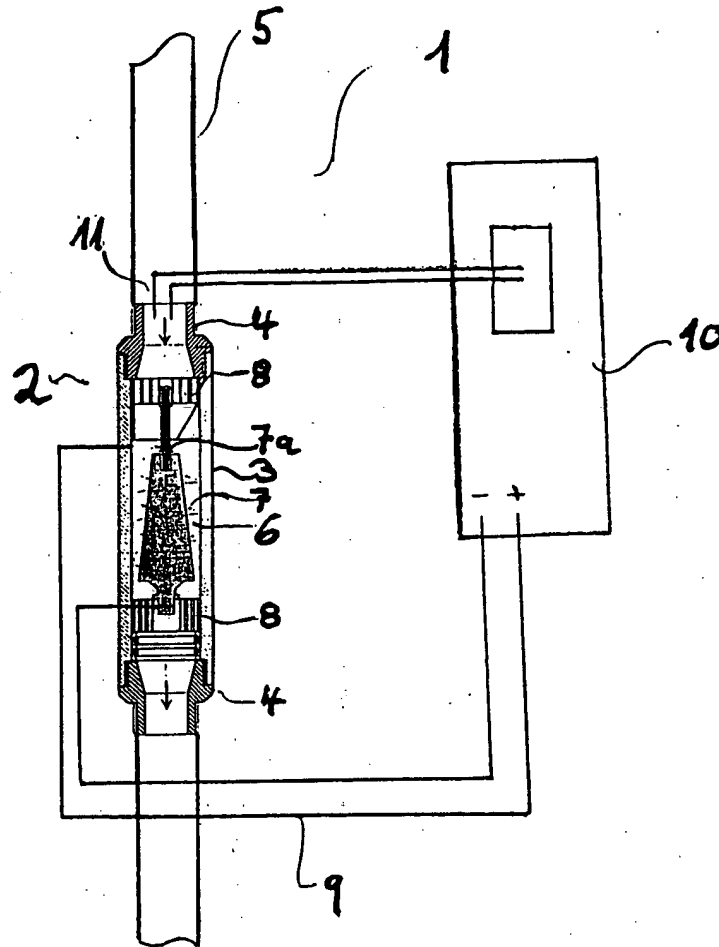
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4


[Home](#) › [Tools](#) › [Babel Fish Translation](#) › **Translated Text**

Babel Fish Translation

[Help](#)

In English:

Description OF DE10146961 The invention concerns a procedure for the galvanic treatment of aqueous flowing media in an electrode arrangement, in form of a sacrificial anode, as well as their use. Galvanic liquid treatment devices serve for the dressing of liquids. Special meaning in this connection has thereby application in physical water treatment devices, which are used for the decrease of limestone formation in open or closed line systems. To the formation of harmful incrustations e.g. by calcium carbonate (Kalk) deposits (boiler scale) in pipings and armatures is to be met by galvanic treatment, i.e. by delivery of ions into the liquid. These work according to the principle that electrodes made of metals are brought with different electro-chemical potentials into the flow direction. Between the electrodes a difference of potential is developed, which leads to a corrosion current. This dissolves the sacrificial anode, which can consist frequently of zinc, consisting of the unedleren metal, i.e., it comes to the formation of zinc ions. The incipient crystal formation and/or the crystal growth of the Calziumkarbonats is restrained to the Calcitmodifikation (boiler scale) and promoted by the zinc ions contained now in the water as aragonite modification. As the further effect a increased alkality appears at the cathode, which is formed by usually the wall of the electrode chamber consisting of copper or brass, because of the oxygen reduction taking place there, whereby already smallest quantities from there fail existing lime. This lime species work then likewise as free crystallization centers and prevent thereby further deposits. The EP 1,046,616 a2, reveals an improved electrode arrangement for the galvanic treatment of flowing media, with a cylindrical electrode chamber, which is integratable into a line and is flow throughable in axial direction of the medium, and in which coaxially at least one electrode is attached, whereby the inner wall of the electrode chamber and the external wall of the electrode exhibit the active flow aroundable electrode surfaces in each case. This is used with

Global Services

[German Calling Card](#)
[World Travel](#)
[Language School](#)
[Cellular Phones](#)
[Transfer Money Over](#)
[Learn German](#)
[Germany Travel](#)

Sponsored Matches

[About](#) [Become a sponsor](#)
[Learning Currency T](#)
[Can Be as easy as 1,](#)
[Practice Trading Tod:](#)
www.fxcmttr.com

rather small velocities of flow and rather small hardness of the water. From P. P. Coetzee, M. Yacoby, S. Howell, S. Mubenga, Water SA, volume. 24 NO. 1, January. 1998, p. 77-84 "Scale reduction and scale modification effects induced by Zn and OTHER metal species in physical more water treatment" it is well-known that the delivery of "freshly produced Zn ions" has a serious influence on kinetics of the lime crystallization to the water and substantially the morphology, Calcit or aragonite modification, which determines formed lime crystals. Trace concentrations of Zn are sufficient, however the effects become only measurable starting from a certain mass ratio Zn/Ca clearly. With well-known procedures and devices it cannot be prevented that e.g. zinc ions become from the armatures, in the special with armatures made of red brass, extracted, and these armatures over the time brittle and useless. In addition the desired effect, the well-known procedures and devices, can limit the crystallization of the lime (Calcitbildung) only conditionally with high velocities of flow and/or high water hardness. For these different applications it would be however desirable that the treatment is improved clearly by aqueous flowing media. In view of this problem the available invention the task is the basis to place a procedure for the order which eliminates the disadvantages of the state of the art. The task is solved accordingly by a procedure for the treatment from aqueous flowing media, as a increased concentration of the active anode material in the aqueous medium is present, in order to reduce the education of the lime soluble in the water. A the subject of the invention is a procedure for the galvanic treatment of aqueous flowing media in an electrode arrangement, in form of a sacrificial anode, where a) at least one sensor permanently measurable parameters of the flowing medium at the electrode arrangement to be detected, b) the measured values as electrical signals to an electronic control unit be passed on, c) the electronic control unit the electrical signals into a potential tension converts, to d) the potential tension at the electrode lies close and e) the concentration of the Opferanodenmaterials in the flowing aqueous medium by the permanently variable potential tension is regulated. The procedure with such electrode arrangements is in principle suitable for the dressing by aqueous flowing liquids. As aqueous flowing media become drink -, mineral -, custom -, process

water or the like marks. The procedure for application is particularly suitable in physical water treatment devices, which serve the limestone formation (boiler scale) in open or closed line systems for a strong reduction or a complete inhibition. The formation of harmful incrustations by Calciumkarbonat (Kalk) deposit (Calcit) in pipings and armatures is by the additional delivery of ions into the aqueous flowing liquid, in accordance with which, are met to procedures according to invention. From investigations, which resulted Anmelderin a connection between the electrical conductivity of the water and the portion of Haertebildnern and/or the water hardness, which is defined as total hardness as well as the karbonathaerte contained in it. For this more than 200 water analyses were statistically evaluated of different water servicers from the entire federal territory. Because of the eventuality of the regional sources for the water analyses a verallgemeinerung of the statistic statements can be accepted. Into the simplification and to better comprehensibility the Waesser was combined after its values for the electrical conductivity in six groups: Table 1 EMI4.1 Out of table 1 it is to be taken that approx.. 62% of all water analyses an electrical conductivity within the range of 400 to 800 $\mu\text{S/cm}$ exhibit. The proportional portion of values with an electrical conductivity within the range of 200 to 400 $\mu\text{S/cm}$ amounted to scarcely 18%. To the electrical conductivity within the range of 800-999 $\mu\text{S/cm}$ 13,5% were allotted. To the groups 5 and 6 with electrical conductivenesses of 1000-1200 and/or more than 1200 $\mu\text{S/cm}$ was allotted only in each case approx.. 3%. Surprisingly a correlation between the electrical conductivity of the water and the total hardness as well as the karbonathaerte could be found. Other ions play a subordinated role in this connection. The respective average values are in the Fig. 1 graphically represented: From this it is evident that between the electrical conductivity of the water and the total hardness in all examined ranges a direct proportionality exists. The karbonathaerte increases S/cm until approximately 1000 $\mu\text{S/cm}$ likewise proportionally with the conductivity. At higher values for the electrical conductivity among other things regional and/or geo genes of influences in the water composition play a special role e.g. very high contents of chloride and/or of sulfate. Beside the electrical conductivity and the entire as well as the karbonathaerte as most important Haertebildner the

cations of the calcium and the anions chloride and sulfate were evaluated, which contribute the principal part again with the Aequivalentleitfähigkeit of these ions to the electrical conductivity of the water. The average values for the parameters mentioned were summarized in table 2 (see also Fig. 2), which were determined from the total number of the single analyses. Table 2 Statistic evaluation of water analyses EMI5.1 From the diagram of the values in Fig. it is evident to 2 that at values of until approximately 1200 $\mu\text{S/cm}$, thus for 96,4% of all single analyses, for which electrical conductivity likewise exists a direct proportionality for concentration at calcium. Beyond that the value for calcium does not continue to increase. The measurement of the electrical conductivity can be used therefore up to values of approximately 1200 $\mu\text{S/cm}$ also as basis for the estimation of the calcium concentration. This statistically proven proportionality between the instrumentation easily detectable parameter of the electrical conductivity of the water and the concentration of the most important Härtebildner, and thus the water hardness, is an execution according to invention, for the electrolytically steered water treatment. The minimum relationship Zn/Ca is indicated as $0,06 \times 10$. A clear reduction of the formation of boiler scale is reached with a relationship Zn/Ca of $0,67 \times 10$. Pre-set values for the zinc concentrations in dependence of the calcium concentration, which can be produced, were determined over a broad range of the calcium concentration of 1-400 mg/l. Additionally it could be proven that the electrical conductivity and the calcium concentration correlate with one another. In accordance with the Fig. 3 can be determined the pre-set values for the minimum zinc concentration also by the measurement of the electrical conductivity. Since in the exceptional cases (3,6%) the very high electrical conductivity ($\neq 1200 \mu\text{S/cm}$) essentially to very high values for chloride and sulfate were due, and not by calcium, the relationship zinc/calcium in these cases will fail rather more favorably, so that the regulation of the electrolysis can be made also here by the measured values for the electrical conductivity. In a further execution of the procedure according to invention at least two permanently measurable parameters of the flowing medium over sensors are measured. Favourable way can be compensated thereby fluctuations or disturbances of a sensor. For the procedure

according to invention know as parameters the electrical conductivity, which velocity of flow, which ion concentration by calcium, magnesium, chloride, sulfate and further ions in the aqueous flowing medium are consulted if necessary. Favourable way is one the measuring parameter the velocity of flow and/or the further electrical conductivity. Thereby in accordance with the procedure according to invention a permanently adjustable potential tension is ensured, which promotes the crystallization of the lime in the aragonite modification. The measuring sensors are in principle attached before the electrode arrangement. The parameters measured by the sensors can be detected as electrical or mechanical measured values. The measured values are processed as electrical signals in a control unit and transformed into an electrical potential tension, in order to make a sufficient ion concentration available of the sacrificial anode material, which promotes the aragonite crystallization. Here the electronic control unit can convert the electrical signals into a variable or constant potential tension. One of the measuring sensors should measure compellingly the velocity of flow. With an increase of the velocity of flow and the increase of the calcium carbonate concentration implied thereby will the measured value over the control unit into a potential tension transfer the ion concentration of the sacrificial anode material in the aqueous flowing medium to rise leaves. Thus the optimal ion concentration is always given that of sacrificial anode material in the flowing aqueous medium. Thereby the advantage results in relation to the well-known procedure that a sufficient quantity of crystallization germs, which are formed by the ions of the sacrificial anode material in the aqueous medium it is present always. In accordance with the procedure the control unit regulates the potential tension on zero with not flowing medium down, so that an electrolysis is avoided. The electronic control unit describes an envelope for the regulation of the potential tension e.g., in which the potential tension of the sacrificial anode in dependence of the calcium concentration (mg/l) with the concentration of the sacrificial anode material correlates. In a preferential execution form as anode zinc is used and the appropriate computation is laid out on that. The concentration of the calcium for the envelope is appropriate for calcium and those of the zinc within a range from 1 to 400 in a range from 1 to 400 mg/l, mg/l. In a further execution form of the available

invention than measuring parameter the velocity of flow is measured. The electronic control unit delivers a continuous voltage level according to a switch mechanism with at least 6 stages, permanently in accordance with the selected stage. The 6 stages are assigned to the different groups specified in table 1, which correspond to an electrical conductivity interval in each case. Everyone of the continuous voltage levels is proportional the maximum value of the electrical conductivity of each group, in accordance with the table 1. Thereby it is ensured that smaller fluctuations of the electrical conductivity do not have effects and the zinc concentration are always so selected that a sufficient high number of crystallization germs is present in the liquid. If the velocity of flow drops under a threshold value, the continuous tension delivery, in dependence of the velocity of flow, is interrupted electronically. In a further execution form of the available invention than measuring parameter the velocity of flow and/or the electrical conductivity are measured. The electronic control unit converts the accordingly which are received electrical signals into a variable potential tension. The theoretical basis for the galvanic increase of the zinc concentration by the creation of an outside potential to the zinc sacrificial anode represents the law to Faraday: $EMI8.1 \ I = \text{electrolysis stream}$ $m = \text{converted amount of material (mass)}$ $F = \text{Faraday constant (96485 Asmol)}$ $M = \text{mol mass of the converted material (MZn = 65.37 g/mol)}$ $t = \text{length of time of the electrolysis}$ The electrolysis stream can be constantly reproached either A) over a suitable electronic circuit or be stopped to b) by creation of a sufficiently high outside potential. In both cases the electrical resistance of the water, by which the river is to flow, plays a crucial role. The Ohm's law supplies the connection between the potential put on and the resulting river: $EMI9.1 \ R = \text{electrical resistance (direct current)}$ $U = \text{potential put on}$ $I = \text{river}$. The potential which can be put on is regulated by the measurement of the electrical conductivity and the flow rate of the medium in such a way over the control unit that necessary in each case the concentration of the sacrificial anode material for the water treatment is transferred to the water. A further the subject of of the available invention is a modified electrode arrangement for the galvanic treatment by aqueous flowing media, like it in the EP 1,046,616 a2, is revealed, which a cylindrical contains electrode chamber and is integratable into a line, so that in

axial direction of the medium and is attached in the coaxial direction at least one sacrificial anode is flow throughable, whereby in each case the inner wall of the electrode chamber and the external wall of the sacrificial anode exhibit active flowable sacrificial anode surface, where the sacrificial anode is conically trained, with a diameter increasing in direction of flow and that at least two measuring sensors, which detect water parameters permanently at the electrode arrangement. The sacrificial anode is with the control unit over one against the aqueous medium and the wall of the cylindric electrode chamber isolated line connected and by the control unit on the basis of the parameters detected by the measuring sensors the potential tension at the anode and/or the electrolysis stream, which flows within the electrode arrangement over the aqueous medium, is regulated, in order to adjust the concentration of the sacrificial anode material in the aqueous flowing medium. The measurement of the sensors can take place before or behind the electrode arrangement. Preferred before the electrode arrangement one measures. A remark example for the treatment of liquids with the inventive arrangement is more near described in the following on the basis the design: For this Fig shows. 4 a pattern sketch of an arrangement according to invention of the out-arranged water treatment device with control unit, measuring sensors and electrode arrangement, which are provided as a whole with the reference symbol 1. The water treatment device 1 consists of an electrode arrangement 2, which preferably exhibits a tubing housing 3 consisting of brass or red brass, in which is at the front side threaded connection armatures 4 screwed in. These are connectable to power mains 5, whereby the direction of flow of the flowing through water with the arrows is suggested. The tubing housing 3 forms an electrode chamber 6 within the middle range, whereby the inner wall of the tubing housing 3 represents the active electrode surface. Coaxially within this electrode chamber 6 a conical electrode 7 is attached. This is here designed as a sacrificial anode consisting of zinc. The mounting plate of the electrode 7 been made by electrode mounting plates 8 is led whereby via one of the mounting plates 8 the isolated line 9 of the control unit 10 to the anode 7. The electrode mounting plates 8 serve at the same time as flow tranquilizers, which are trained also in axial direction going through flow channels. The

connections of electrode 7 and the electrode mounting plates 8 are designed as bolt connections with holding pegs 7a and corresponding mounting holes. A second isolated line 9a is led by the control unit 10 to the metal housing of the electrode chamber. At the upper connecting piece 4 centrically two measuring sensors 11 before the electrode arrangement are fixed in the passage area. The electrical signals of the measuring sensors 11 sent to the control unit 10 are converted into a potential tension and these lie close over the lines 9 and 9a between the sacrificial anode and the housing of the electrode chamber. The potential tension rises with increased velocity of flow and a increased electrical conductivity. Will a low or no velocity of flow of the aqueous flowing medium detected is reduced the potential tension in same measure and the ion concentration in the medium is lowered. In a preferential execution form as sacrificial anode material a zinc containing metal or zinc is used. In further execution forms materials from the group can be likewise used by mg, Zn or aluminium. The relationship from zinc to calcium is sufficient at a value of $0,67 \times 10$ between both elements, in order to obtain a clear reduction of the calcium carbonate formation in the form of "boiler scale". Zinc does not have to obtain the advantage that already small concentrations in the aqueous flowing medium are sufficient, around the desired effect and to zinc further guidelines, in accordance with the TWVO (drinking water regulation), more is subject. During the device according to invention at least two permanently detecting measuring sensors, one are the electrical conductivity, a further for the velocity of flow at the sacrificial anode arrangement. Preferred the arrangement of the measuring sensors before the sacrificial anode device is attached. In the case that no velocity of flow of the aqueous flowing medium is measured it is completely reduced, the potential tension, so that the electronic control unit develops a potential tension only with a velocity of flow, which is more largely zero. A further advantage of the procedure according to invention and the device is that the most different crystallization germs of the different zinc species e.g. $\text{ZnO}(\text{OH})$, ZnCO_3Aqua , $\text{Zn}(\text{CO}_3)_2$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Zn}(\text{OH})$, ZnHCO_3 etc. is present. A minimum concentration at zinc ions is necessary, which is smaller around orders of magnitude however than the concentration of the Haertebildner, since the formed zinc species serve as crystallization germs for

a larger multiplicity of the solved Haertebildner. A basic medium was created by the $\text{ZnO}(\text{OH})$, whereby the pH value is partially increased. As consequence this becomes lively the formation of carbonic acid. Due to the lime carbonic acid equilibrium of the water the education is released at the same time by calcium carbonate (lime). A micro-crystalline gel or colloid develops. Thus the crystallization in the water is initiated. The lime develops first at places with turbulences and special hydronamischer load in the water, e.g. at impact surfaces and with changes of direction. By the offer in excess at galvanically produced zinc ions in water and the crystallization germs with a substantially larger surface in the comparison to the surface of the tube sheet, formed from it, the lime loosened in the water crystallizes predominantly at the crystallization germs in the water. The crystals can grow and become in the water with landing on water Rome out-washed. From the electrolytically initiated crystallization with the offer in excess at crystallization germs and the fast crystal growth in the water predominantly a calcium carbonate in the crystalline form "aragonite" results. This forms needle-shaped crystals, which do not possess firm adhesion for surfaces, contrary to the calcium carbonate well-known as "boiler scale" in the Calcitmodifikation.

Translate again

Description of DE10146961

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur galvanischen Behandlung von wässerigen strömenden Medien in einer

Use the [World Keyboard](#) to enter accented or Cyrillic characters.

German to English

Add Babel Fish Translation to your site.


Tip: You can now follow links on translated web pages.



[Business Services](#) [Submit a Site](#) [About AltaVista](#) [Privacy Policy](#) [Help](#)

© 2004 Overture Services, Inc.



[Home](#) › [Tools](#) › [Babel Fish Translation](#) › **Translated Text** 

Babel Fish Translation

[Help](#)

In English:

Claims OF DE10146961 1. Procedure for the galvanic treatment characterized by aqueous flowing media in an electrode arrangement, in form of a sacrificial anode, by the fact that a) at least one sensor permanently measurable parameters of the aqueous flowing medium within the range of the electrode arrangement to be detected, b) the measured values as electrical signals to an electronic control unit be passed on, c) the electronic control unit the electronic signals into a potential tension converts, to d) the potential tension at the sacrificial anode lies close and e) the concentration of the sacrificial anode material in the aqueous flowing medium by the permanently variable potential tension is regulated. 2. Procedure according to requirement 1, by the fact characterized that the electronic control unit converts the electronic signals into a constant potential tension, which rests against the sacrificial anode. 3. Procedure according to requirement 1, by the fact characterized that the electronic control unit converts the electronic signals into a variable potential tension, which rests against the sacrificial anode. 4. Procedure according to requirement 1, by the fact characterized that at least two sensors detect permanently measurable parameters of the aqueous flowing medium. 5. Procedure according to requirement 1, by the fact characterized that at least one sensor before the electrode arrangement detects. 6. Procedure according to requirement 1, by the fact characterized that at least a permanently measured parameter is the electrical conductivity of the aqueous flowing medium. 7. Procedure according to requirement 1, by the fact characterized that at least a further permanently measured parameter represents the velocity of flow of the aqueous flowing medium. 8. Procedure after one of the preceding requirements, by the fact characterized that with rising the velocity of flow or the increase of the electrical conductivity the concentration of the sacrificial anode material in the aqueous flowing medium is adapted permanently, electrolytically. 9.

Global Services

[Calling Cards](#)

[World Travel](#) 

[Language School](#)

[Cellular Phones](#) 

[Transfer Money Over](#)

[Learn German](#)

[Germany Travel](#) 

Sponsored Matches

[About](#) [Become a sponsor](#)

[Travel to Europe](#)

Disney Cruise Line near destination. The ideal vacation that fits your needs and dreams.

disneycruise.disney.com

Procedure after one of the preceding requirements, by the fact characterized that as sacrificial anode a zinc anode is used. 10. Procedure after one of the preceding requirements, by the fact characterized that the concentration of the calcium lies in a range from 1 to 400 mg/l. 11 Procedure after one of the preceding requirements, by the fact characterized that zinc concentration lies in a range from 1 to 400 μ g/l. 12. Procedure after one of the preceding requirements, by the fact characterized that with missing velocity of flow of the flowing aqueous medium no outside potential tension lies close. 13. Device for a procedure for the galvanic treatment characterized by aqueous flowing media, by the fact that the electrode arrangement in a cylindrical electrode chamber, which is integratable into a line and in axial direction of the medium is flow throughable and in that coaxially at least one sacrificial anode is attached, whereby the inner wall of the electrode chamber and the external wall of the electrode exhibit the active and flowable electrode surfaces in each case and the electrode is conically trained and in direction of flow increasing diameter has one and at least one measuring sensor the measurable parameters at the electrode arrangement detected and with a line is trained as the electrode chamber, which is connected with the sacrificial anode. 14. Device according to requirement 13, by the fact characterized that the connections between control unit and sacrificial anode exhibit an electric insulation. 15. Device according to requirement 13, by the fact characterized that the sacrificial anode consists of zinkhaltigem metal. 16. Device according to requirement 13, by the fact characterized that the electrode chamber consists of a cupreous metal. 17. Device according to requirement 13, by the fact characterized that at least one measuring sensor before or behind the electrode arrangement are attached. 18. Device according to requirement 17, by the fact characterized that at least two measuring sensors before the electrode arrangement are attached. 19. Use after one of the preceding requirements by the fact characterized that the device is used into custom -, feeding or drinking water pipelines for lime reduction.

Search the web with this text

Translate again

Claims of DE10146961



1. Verfahren zur galvanischen Behandlung von
wässerigen strömenden Medien in einer
Elektrodenanordnung, in Form einer



Use the [World Keyboard](#) to enter accented or Cyrillic characters.

German to English



Translate

Add Babel Fish Translation to your site.

Tip: Click the "World Keyboard" link for a convenient
method of entering accented or Russian characters.



[Business Services](#) [Submit a Site](#) [About AltaVista](#) [Privacy Policy](#) [Help](#)

© 2004 Overture Services, Inc.